

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

کتاب معلّم

(راهنمای تدریس)

# کارگاه محاسبه و ترسیم (۲)

رشته نقشه‌برداری

زمینه صنعت

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

شماره درس ۲۸۷۲

## وزارت آموزش و پرورش

### سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دانشگاه شهید رجایی با همکاری دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

نام کتاب : کتاب معلّم کارگاه محاسبه و ترسیم (۲) - ۵۵۴/۸

مؤلفان : ولی حسام پوررضوی، محمد سعادت سرشت

اعضای کمیسیون تخصصی : محمد سعادت سرشت، محمد سلیم آبادی، ابوالقاسم رافع، محمدعلی فرزانه،

رضا یگانه‌عزیزی، امیرحسین متینی و مالک مختاری

آماده‌سازی و نظارت بر چاپ و توزیع : اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن : ۸۸۸۳۱۱۶۱ - ۹، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب سایت : [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)

مدیر امور فنی و چاپ : لیدا نیک‌روش

صفحه‌آرا : زهره بهشتی شیرازی

حروفچین : سیده فاطمه محسنی

مصصح : شهلا دالایی، پری ایلخانی‌زاده

امور آماده‌سازی خبر : فاطمه پزشکی

امور فنی رایانه‌ای : حمید ثابت کلاچاهی، فاطمه رئیسیان فیروزآباد

ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران - تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروبخش)

تلفن : ۴۴۹۸۵۱۶۱ - ۵، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۳۷۵۱۵ - ۱۳۹

جایخانه : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ اول ۱۳۹۴

حق چاپ محفوظ است.

## فهرست

پیشگفتار

مقدمه

زمان بندی سالانه

توصیه‌های اجرایی

اهداف کلی

۱	فصل اول : کاربردهای تراز یابی
۲	۱-۱- کنترل تراز یابی
۵	۱-۲- پروفیل طولی
۸	۱-۳- تسطیح اراضی
۱۲	۱-۴- منحنی تراز
۱۵	۱-۵- سؤالات نکته دار و چالشی فصل اول
۱۸	۱-۶- آزمون تشریحی فصل اول
۱۹	۱-۷- آزمون چندگزینه‌ای فصل اول
۲۱	فصل دوم : زاویه یابی
۲۲	۲-۱- محاسبه زاویه افقی از روی مشاهدات زاویه یاب
۲۳	۲-۲- محاسبه زاویه افقی به روش کوپل
۲۵	۲-۳- محاسبه زاویه شیب از روی زاویه زینتی و محاسبه زاویه قائم به روش کوپل

- ۲۶- ۲-۴- سؤالات نکته دار و چالشی فصل دوم  
 ۲۷- ۲-۵- آزمون تشریحی فصل دوم  
 ۲۸- ۲-۶- آزمون چندگزینه‌ای فصل دوم

### ۳۰- فصل سوم : فاصله یابی

- ۳۱- ۳-۱- محاسبه فاصله افقی به روش استادیومتری با خط دید افقی  
 ۳۱- ۳-۲- محاسبه فاصله افقی به روش استادیومتری با خط دید مایل  
 ۳۲- ۳-۳- محاسبه فاصله افقی به روش پارالاکتیک  
 ۳۳- ۳-۴- سؤالات نکته دار و چالشی فصل سوم  
 ۳۴- ۳-۵- آزمون تشریحی فصل سوم  
 ۳۵- ۳-۶- آزمون چندگزینه‌ای فصل سوم

### فصل چهارم : تعیین موقعیت و امتدادهای مبنا

- ۳۷- ۴-۱- تعیین ربع مختصاتی و زاویه حامل و ژیزمان یک امتداد و ترسیم آن امتداد با معلوم بودن مختصات دو سر آن  
 ۳۹- ۴-۲- تعیین زاویه بین دو امتداد و محاسبه ژیزمان معکوس  
 ۴۰- ۴-۳- انتقال ژیزمان  
 ۴۳- ۴-۴- سؤالات نکته دار و چالشی فصل چهارم  
 ۴۴- ۴-۵- آزمون تشریحی فصل چهارم  
 ۴۴- ۴-۶- آزمون چندگزینه‌ای فصل چهارم

### ۴۶- فصل پنجم : تعیین مختصات ایستگاهی

- ۴۷- ۵-۱- پیمایش باز  
 ۴۹- ۵-۲- پیمایش بسته حلقوی  
 ۵۳- ۵-۳- سؤالات نکته دار و چالشی فصل پنجم  
 ۵۴- ۵-۴- آزمون تشریحی فصل پنجم  
 ۵۵- ۵-۵- آزمون چندگزینه‌ای فصل پنجم

### ۵۷- فصل ششم : برداشت جزئیات

- ۵۸- ۶-۱- محاسبات در روش تاکنومتری  
 ۶۱- ۶-۲- تمرینات تکمیلی برداشت به روش تاکنومتری و ترسیم به روش قطبی  
 ۶۲- ۶-۳- سؤالات نکته دار و چالشی فصل ششم

۶۳

۶-۴- آزمون تشریحی فصل ششم

۶۴

۶-۵- آزمون چند گزینه‌ای فصل ششم

۶۶

فصل هفتم : پیاده کردن نقاط

۶۷

۷-۱- محاسبات طول و زاویه از روی مختصات نقاط

۶۹

۷-۲- سؤالات نکته دار و چالشی فصل هفتم

۶۹

۷-۳- آزمون تشریحی فصل هفتم

۷۰

۷-۴- آزمون چند گزینه‌ای فصل هفتم

۷۱

فصل هشتم : آزمون‌های نهایی

## پیشگفتار

شاید تفاوت معلم با حرفه‌های دیگر این باشد که شاگردان وی از او الگو و تأثیر زیادی می‌پذیرند. قطعاً همکاران محترم با نحوه آموزش و پرورش دادن خویش گام بلندی در ارتقای میهن اسلامی خواهند برداشت. همکاران گرامی، در برنامه‌ریزی این کتاب سعی گردیده همگام با اصل کتاب درسی، تمرینات مرتبط و گسترده‌ای بررسی شود تا هنرجویان با آمادگی بیشتری به استقبال آزمون، کنکور و دانشگاه بروند.

## مقدمه

از آنجا که درس کارگاه محاسبه و ترسیم ۲، معمولاً پس از دروس نقشه برداری عمومی و عملیات نقشه برداری عمومی و قبل از کاربرد رایانه در نقشه برداری برگزار می شود، هنرجو می بایست ماحصل دروس قبلی را در این درس محاسبه و ترسیم کند و در کلاس کاربرد رایانه در نقشه برداری پس از محاسبه و ترسیم به روش رایانه ای تفاوت روش دستی و رایانه ای را هم از منظر دقت و هم سرعت تجربه کند. لذا در کلاس کارگاه محاسبه و ترسیم ۲ باید به اندازه کافی هم عملیات انجام شده گروه خویش و هم مسائل مختلفی را بررسی و حل نماید.

این کتاب تمرینات کتاب کارگاه محاسبه و ترسیم ۲، تمرینات تکمیلی، سؤالات چالشی و نکته دار، سؤالات آزمون های نهایی، آزمون تشریحی و چندگزینه ای را ارائه می نماید. انتقادات و پیشنهادات شما می تواند در راستای بهبود و ارتقای آموزش و پرورش مفید می باشد.

## نکات مهم در مورد این کتاب:

۱- هرچند که کتاب «کارگاه محاسبه و ترسیم ۲» خود به صورت خودآموز ارائه گردیده است لیکن وجود کتابی به عنوان راهنمای معلم برای آن امری اجتناب ناپذیر می نماید.

۲- در این کتاب سعی شده تا اکثر مسائل کتاب حل گردد. این حل می تواند شبیه حل کتاب اصلی (کارگاه محاسبه و ترسیم ۲) باشد یا اینکه از روش حل دیگری استفاده شده است. انتخاب هر کدام از آنها برعهده همکاران گرامی می باشد.

۳- پیشنهاد می شود تا توجه هنرجویان را به ریزبارم در امتحانات نهایی جلب نماید تا بتوانند ضمن آشنایی با سؤالات امتحان نهایی، نمرات کامل تری نیز کسب نمایند.

۴- سؤالات چالشی و نکته دار که در پایان هر فصل آمده بدین منظور است که هنرجویان پس از اتمام سؤالات مربوط به کتاب درسی بتوانند با حل این سؤالات مفاهیم درسی را کامل تر و بهتر یاد بگیرند. طبیعی است که ارائه این سؤالات به هنرجویان به صلاح حدید هنرآموز محترم می باشد. توصیه می شود در کلاس هایی که دارای سطح بالاتری هستند یا تعدادی از هنرجویان از بقیه جلوتر می باشند. به انتخاب معلم از این سؤالات حل گردد. همچنین پیشنهاد می گردد که ۳ نمره از هر امتحان از این سؤالات طرح گردد.

## زمان بندی سالانه

روز	مطالب
روز اول	معارفه، آشنایی با هنرجویان، توضیح درباره نحوه تدریس، سؤالات درس، امتحان سنجش سطح هنرجویان، یادآوری مطالب کارگاه محاسبه و ترسیم ۱، لیست لوازم مورد نیاز، ماشین حساب، اشل، نقاله، ۳۶۰ درجه و ۴۰۰ گراد، دفتر و ... و بانک سؤالات امتحان نهایی گذشته، تبدیل واحد، مروری بر فصل اول نقشه برداری عمومی
روز دوم	مروری بر تئوری کاربردی های ترازیابی (فصل اول نقشه برداری عمومی) تدریس تشکیل و حل جدول ترازیابی و نحوه تصحیح آن تمرین از سؤالات این کتاب و کتاب کارگاه محاسبه و ترسیم ۲ و سؤالات نهایی سال های گذشته
روز سوم	حل جدول ترازیابی در درس عملیات نقشه برداری که توسط هنرجویان انجام شده است. تدریس محاسبه و ترسیم پروفیل طولی تمرین از سؤالات این کتاب و کتاب کارگاه محاسبه و ترسیم ۲ و سؤالات نهایی سال های گذشته
روز چهارم	محاسبه و ترسیم پروفیل طولی که در درس عملیات نقشه برداری توسط هنرجویان انجام شده است تدریس محاسبه حجم عملیات خاکی یک شبکه ارتفاعی تمرین از سؤالات این کتاب و کتاب کارگاه محاسبه و ترسیم ۲ و سؤالات نهایی سال های گذشته
روز پنجم	محاسبه و حجم عملیات خاکی یک شبکه که توسط هنرجویان در درس عملیات نقشه برداری انجام شده تدریس محاسبه و ترسیم منحنی تراز یک شبکه ارتفاعی و محاسبه و ترسیم منحنی میزان عملیات که توسط هنرجویان انجام شده است. تمرین از سؤالات این کتاب و کتاب کارگاه محاسبه و ترسیم ۲ و سؤالات نهایی سال های گذشته و اعلام امتحان برای جلسه بعدی
روز ششم	رفع اشکال و آماده سازی هنرجویان امتحان حل سؤالات امتحان
روز هفتم	مروری بر تئوری زاویه یابی (فصل دوم نقشه برداری عمومی) یادآوری تبدیل واحدهای زاویه ای به یکدیگر و حل مثال تدریس محاسبه زاویه افقی به وسیله قطب نما تدریس محاسبه زاویه افقی به روش ساده با تتودولیت تدریس زاویه افقی به روش کویل با زاویه یاب تدریس زاویه قائم به روش کویل با زاویه یاب تدریس محاسبات مربوط به تبدیل زاویه شیب و زینتی به یکدیگر تمرین از سؤالات این کتاب و کتاب کارگاه محاسبه و ترسیم ۲ و سؤالات نهایی سال های گذشته
روز هشتم	محاسبه زوایای درس عملیات نقشه برداری عمومی که توسط هنرجویان انجام شده است. تدریس محاسبات مربوط به تعیین فاصله افقی به روش تاکنومتری تدریس محاسبات مربوط به تعیین فاصله افقی به روش پارالاکتیک تمرین از سؤالات این کتاب و کتاب محاسبه و ترسیم ۲ و سؤالات نهایی سال گذشته



روز نهم	محاسبه فاصله افقی به روش تاکنومتری که توسط هنرجویان انجام شده است. مروری به فصل های دوم و سوم و اعلام امتحان برای جلسه بعد تمرین از سؤالات این کتاب و کتاب محاسبه و ترسیم ۲ و سؤالات نهایی سال های گذشته
روز دهم	رفع اشکال و آماده سازی هنرجویان امتحان حل سؤالات امتحان
روز یازدهم	مروری بر تئوری تعیین موقعیت و امتدادهای مبنا (فصل چهارم نقشه برداری عمومی) تدریس زاویه حامل و نحوه محاسبه و زاویه حامل از مختصات معلوم ۲ نقطه و یافتن ربع مختصاتی تدریس ترسیم یک امتداد با طول زاویه حامل آن تدریس یافتن ژیزمان با استفاده از مختصات معلوم دو نقطه تمرین از سؤالات این کتاب و کتاب کارگاه محاسبه و ترسیم ۲ و سؤالات نهایی سال های گذشته
روز دوازدهم	محاسبات مربوط به یافتن ژیزمان از مختصات معلوم ۲ نقطه که در درس عملیات نقشه برداری توسط هنرجویان انجام شده است تدریس انتقال ژیزمان یک چند ضلعی باز و بسته با داشتن ژیزمان امتداد اول تمرین از سؤالات این کتاب و کتاب کارگاه محاسبه و ترسیم ۲ و سؤالات نهایی سال های گذشته
روز سیزدهم	محاسبات مربوط به انتقال ژیزمان یک چند ضلعی که در درس عملیات نقشه برداری توسط هنرجویان انجام شده است مرور کلی بر این فصل و فصل ۱ تا ۳ و رفع اشکال برای امتحان نیمه اول حل تمرین
روز چهاردهم	امتحان نیمه اول
روز پانزدهم	مروری بر تعیین مختصات کارگاهی (فصل پنجم نقشه برداری عمومی) تدریس محاسبات مربوط به پیمایش باز تمرین از سؤالات این کتاب و کتاب کارگاه محاسبه و ترسیم ۲ و سؤالات نهایی سال های گذشته
روز شانزدهم	حل پیمایش باز که توسط هنرجویان در درس عملیات نقشه برداری انجام شده است تدریس پیمایش حلقوی بسته مرحله تشکیل جدول، تصحیح زاویه و انتقال ژیزمان تمرین از سؤالات این کتاب و کتاب کارگاه محاسبه و ترسیم ۲ و سؤالات نهایی سال های گذشته
روز هفدهم	حل مراحل تشکیل جدول و تصحیح زاویه و انتقال ژیزمان که توسط هنرجویان در درس عملیات نقشه برداری انجام شده است. $\Delta x$ و $\Delta y$ و محاسبه آن و محاسبه و $\Delta x$ و $\Delta y$ تدریس مرحله محاسبه تمرین از سؤالات این کتاب و کتاب کارگاه محاسبه و ترسیم ۲ و سؤالات نهایی سال های گذشته
روز هجدهم	حل ادامه جدول پیمایش که توسط هنرجویان در درس عملیات نقشه برداری انجام شده است. تمرین کلی تمرین از سؤالات این کتاب و کتاب کارگاه محاسبه و ترسیم ۲ و سؤالات نهایی سال های گذشته

روز نوزدهم	ادامه پیمایش ترسیم پیمایش و چندضلعی و اعلام امتحان برای هفته آینده تمرین از سؤالات این کتاب و کتاب کارگاه محاسبه ترسیم ۲ و سؤالات نهایی سال های گذشته
روز بیستم	رفع اشکال و آماده سازی هنرجویان امتحان حل سؤالات امتحان
روز بیست و یکم	مروری بر تئوری برداشت جزئیات (فصل ششم نقشه برداری عمومی) تدریس محاسبات مربوط به فاصله افقی و اختلاف ارتفاع و ارتفاع به روش تاکتومتری تمرین از سؤالات این کتاب و کتاب کارگاه محاسبه و ترسیم ۲ و سؤالات نهایی سال های گذشته
روز بیست و دوم	حل جدول تاکتومتری که توسط هنرجویان در درس عملیات نقشه برداری انجام شده است. تدریس ترسیم تاکتومتری تمرین از سؤالات این کتاب و کتاب کارگاه محاسبه و ترسیم ۲ و سؤالات نهایی سال های گذشته
روز بیست و سوم	ترسیم تاکتومتری که توسط هنرجویان در درس عملیات نقشه برداری انجام شده است. تمرین کل تاکتومتری (حل و ترسیم نقشه) تمرین از سؤالات این کتاب و کتاب کارگاه محاسبه و ترسیم ۲ و سؤالات نهایی سال های گذشته
روز بیست و چهارم	تدریس برداشت اطلاعات لازم جهت پیاده کردن آماده کردن اطلاعات لازم جهت پیاده کردن در درس عملیات نقشه برداری تمرین از سؤالات این کتاب و کتاب کارگاه محاسبه و ترسیم ۲ و سؤالات نهایی سال های گذشته
روز بیست و پنجم	رفع اشکال و مرور نیمه دوم کتاب اعلام امتحان از نیمه دوم کتاب
روز بیست و ششم	رفع اشکال نیمه دوم کتاب امتحان حل سؤالات امتحان
روز بیست و هفتم	رفع اشکال و مرور کل کتاب اعلام امتحان آمادگی از کل کتاب
روز بیست و هشتم	رفع اشکال کل کتاب امتحان حل سؤالات امتحان

## توصیه‌های اجرایی

جهت تفهیم بهتر هنرجویان بهتر است، در برنامه کلاسی هفتگی سال سوم به ترتیب زیر عمل شود :

روز اول

زنگ اول : نقشه‌برداری عمومی، زنگ دوم تا چهارم : عملیات نقشه‌برداری عمومی

روز دوم

زنگ اول : نقشه‌برداری عمومی، زنگ دوم تا چهارم : کارگاه محاسبه و ترسیم ۲

روز سوم

زنگ اول : روش‌های تعیین موقعیت، زنگ دوم تا چهارم : کاربرد رایانه در نقشه‌برداری

روز چهارم

زنگ اول تا سوم : فتوگرامتری مقدماتی و کنترل و تنظیم دستگاه‌های نقشه‌برداری

در برنامه پیشنهادی فوق‌الذکر تأکید بیشتر بر آن است که ترتیب روزهای اول تا سوم حفظ شود و اینکه در کدام روز هفته یا حتماً بدون وقفه برگزار شدن ملاک نیست. در این برنامه ابتدا هنرجو تئوری درس، سپس عملی درس، بعد از آن محاسبه و ترسیم دستی و بالاخره محاسبه و ترسیم رایانه‌ای را به خوبی تجربه می‌کند و مطالب را با گیرایی هرچه بیشتر متوجه می‌شود.

## اهداف کلی

هنرآموزان عزیز همگام با تدریس درس کارگاه محاسبه و ترسیم ۲، با مطرح کردن مسائل این کتاب به هنرجو دید کلی نقشه‌برداری داده و او را جهت آزمون‌ها و مقاطع تحصیلی بعدی آماده می‌کنند.

